

(11)Publication number : 09-135210
 (43)Date of publication of application : 20.05.1997

(51)Int.Cl. H04B 10/28
 H04B 10/26
 H04B 10/14
 H04B 10/04
 H04B 10/06
 H04B 10/105
 H04B 10/10
 H04B 10/22
 H04L 29/08
 H04L 25/38

(21)Application number : 07-293143
 (22)Date of filing : 10.11.1995

(71)Applicant : NEC CORP
 (72)Inventor : WATANABE MITSUHIRO

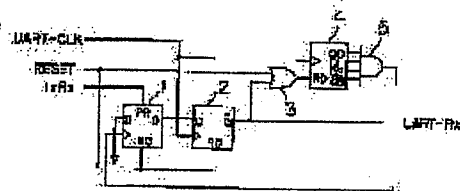
(54) RECEPTION CIRCUIT FOR INFRARED RAY COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate UART-RK signal by detecting a signal of a bit 0 in infrared ray communication and using a 16-adic counter to count a length of a bit period of a UART signal.

SOLUTION: A transmitter-receiver I/F is made up of an infrared ray transmission encoder converting IrDA data into UART data or vice versa, an infrared ray reception encoder, a LED converting the encoded data into an infrared ray output, and its driver.

Furthermore, the I/F includes an infrared ray detector and a reception amplifier converting the infrared ray input into decoder data and a reception amplifier. Furthermore, 0s in the bit data by 3/16 period are changed into high levels and displayed, then it is regarded that serial low level data are reached the moment when a signal of the IrDA goes to a high level. Then a DFF1 discriminates a high level of the serial data to be a start of low levels of the UART signal. An AND circuit 5 is provided with a set device to restore low levels of the UART into high levels based on the output of the 16-adic counter 4.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A receiving circuit of infrared ray communication characterized by comprising the following.
 Optical-electrical signal translator which changes an infrared lightwave signal into an electrical signal.

A detecting mechanism which detects high level of serial data changed into an electrical signal by this optical-electrical signal translator.

A judgment mechanism in which high level of said serial data is judged as a start of a low level of a serial UART signal.

A reset mechanism which returns an output of a hexadecimal counter used in order to make a UART signal, and said judgment mechanism and said hexadecimal counter to origin high-level from a low level of UART, A translator which uses said optical-electrical signal translator, said detecting mechanism, said judgment mechanism, said hexadecimal counter, and said reset mechanism, and is changed into a signal of UART from an infrared data transfer format.

[Claim 2] A transceiver interface of IrDA characterized by comprising the following.

An infrared transmission encoder and an infrared receiving decoder which change IrDA data and UART data mutually.

In a transceiver interface of IrDA containing an infrared detector and receiving amplifier which change into decoder data LED and a driver which change encoding data into an infrared output, and an infrared ray input, To a receiver of a transceiver interface of this IrDA, it is a receiving circuit of the infrared ray communication according to claim 1.

[Claim 3] A receiving circuit of infrared ray communication characterized by comprising the following.

DFF which has direct presetting and direct reset and detects a signal of the bit 0 of IrDA.

A hexadecimal counter which counts the length for a bit period of a UART signal, and makes a UART Rx signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In the device with which this invention communicates data using infrared rays (IR), Infrared data is received and it is related with the device changed into the data format of UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) from the data format of IR.

[0002]

[Description of the Prior Art] A serial communication method has communication of wired systems, such as RS232C and RS422, and radio system like infrared ray communication or communication of an electric wave.

[0003] In communication of a wired system, in order to perform data transfer, lines, such as a cable, are needed. In that respect, since communication of radio system does not need a cable, it does not need excessive external wiring.

[0004] Although the ASK system etc. which the method of a TV remote control and the sharp company have advocated are in the communication method which uses infrared rays also in this radio system, The method of infrared ray communication called Hewlett Packard and IrDA (Infrared Data Association) which has advocated by several companies others has attracted attention especially recently.

[0005] The serial data series used for IrDA considers what changed the data of 16550 UART fundamentally, the signal of IrDA is made from the signal of UART at the time of transmission, at the time of reception, it

restores to the signal of UART from the signal of IrDA, and serial data are transmitted and received.

[0006]It is premised on such things. In Hewlett Packard, an example of the transmission and reception circuit which HP-SIR which is the predecessor of IrDA recommends is shown (HPSIR Serial Infrared Communications Hardware Design Guide).

[0007]What extracted the receiving circuit in this is shown in drawing 6.

[0008]In this circuit, it is a mechanism which outputs the low data of UART by 16 clocks of UARTCLK from falling of the IrRx signal.

[0009]This circuit is a mechanism in which the margin to the half of the bit period of UART can be taken to a gap of the data by which it is generated from the difference in the serial clock frequency between the apparatus which performs infrared ray communication.

[0010]In the data transmitter receiver using infrared rays, in addition to IrDA, By carrying out FM modulation of the data to transmit, and judging the transmission format of the space transmission equipment of a video signal. By considering it as working, the light sensing portion which receives the device (JP,5-316517,A transmission format determining device Sony, Inc. Yasuhisa Nakajima) which realizes optimization of the demodulator circuit in a receiving set, and infrared ray data. what the flexibility of spatial arrangement of a data processing device spreads, and can aim at reduction of facility cost (JP,5-167538,A infrared ray data communication device STAR MICRONICS, Inc. Hisashi Masuda.) JP,5-101005,A Infrared ray data communication device STAR MICRONICS CO., LTD. Hisashi Masuda has.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]If the circuit which Hewlett Packard recommends is used, although it is satisfied, it is necessary to carry out reduction of all the functions of the physical layer of IrDA further for constituting from little chip of the gate number, since there are still many numbers of circuits and wiring amounts.

[0012]For example, the case where the conversion circuit of IrDA is realized with PAL with little gate capacitance, etc. is equivalent to this.

[0013]Even when realizing this circuit by FPGA or a gate array, since a direction with few circuits can put in other functional blocks, it needs to carry out reduction of the circuit.

[0014]To a noise, since the transmission format determining device given in JP,5-316517,A is performed to FM modulation, although it is strong, a circuit will be complicated and it will separate from a circuit cheaply in the smaller gate number from the view of IrDA which it is going to realize.

[0015]An infrared ray data communication device given in JP,5-167538,A, and an infrared ray data communication device given in JP,5-101005,A, Since it can be managed even if the infrared circuit itself does not change since an infrared light sensing portion is made into working, but it becomes complicated structurally, it will separate also from this from the view of IrDA which is going to realize a circuit cheaply.

[0016]It aims at realizing the circuit restored to UART from IrDA with the as small gate number and wiring amount as possible in this invention.

[0017]

[Means for Solving the Problem]In this invention, in order to solve an aforementioned problem, the number of circuits was reduced by making a margin to frequency of a circuit small.

[0018]Namely, optical - electrical signal translator which changes an infrared lightwave signal into an electrical signal according to the invention according to claim 1, A detecting mechanism which detects high level of serial data changed into an electrical signal by this optical-electrical signal translator, A judgment mechanism in which high level of said serial data is judged as a start of a low level of a serial UART signal, A reset mechanism which returns an output of a hexadecimal counter used in order to make a UART signal, and said judgment mechanism and said hexadecimal counter to origin high-level from a low level of UART, Said optical-electrical signal translator, said detecting mechanism, said judgment mechanism, said hexadecimal counter, and said reset mechanism are used, and a receiving circuit of infrared ray communication having a translator changed into a signal of UART from an infrared data transfer format is obtained.

[0019]An infrared transmission encoder and an infrared receiving decoder which change IrDA data and UART data mutually according to the invention according to claim 2, In a transceiver interface of IrDA containing an infrared detector and receiving amplifier which change into decoder data LED and a driver which change encoding data into an infrared output, and an infrared ray input, A transceiver interface of IrDA, wherein a receiver of a transceiver interface of this IrDA is equipped with a receiving circuit of the infrared ray communication according to claim 1 is obtained.

[0020]DFF which according to the invention according to claim 3 has direct presetting and direct reset and detects a signal of the bit 0 of IrDA, The length for a bit period of a UART signal is counted, and a

receiving circuit of infrared ray communication having a hexadecimal counter which makes a UARTRx signal is obtained.

[0021]

[Embodiment of the Invention]A drawing explains the embodiment of this invention in detail below.

[0022]First, the block diagram of the transceiver interface (I/F) of IrDA using the receiving circuit of the infrared ray communication by one embodiment of this invention is shown [1st] in drawing 1.

[0023]The infrared transmission encoder and infrared receiving decoder from which this transceiver I/F changes IrDA data and UART data mutually as shown in drawing 1. It consists of the infrared detector and receiving amplifier which change into decoder data LED which changes encoding data into an infrared output, its driver, and an infrared ray input.

[0024]This invention exists in the receiver of above-mentioned transceiver I/F. Hereafter, the receiving circuit of the infrared ray communication by one embodiment of this invention is explained.

[0025]There is an optical-electrical signal translator which is sent from the transmitting side and which changes an infrared lightwave signal into an electrical signal in a receiver, and the circuit of this embodiment processes serial data based on this electrical signal.

[0026]In IrDA, there is regulation at the time of outputting data, and when a bit is a low, the pulse width for 3/16 cycle is to be outputted to the bit period of the serial data of UART.

[0027]If the signal of this pulse width comes by a receiver, the bit of IrDA will regard it as a low signal, and will receive data. That is, the receiver has a detecting mechanism which detects the high level of the serial data changed into the electrical signal by optical-electrical signal translator.

[0028]However, if distance separates in order that IrDA may fly data with a light called infrared rays, the power received by the part and a receiver becomes weaker, and pulse width may be unable to take width for 3/16 cycle by a receiver depending on the case.

[0029]Then, if a certain pulse signal comes by a receiver actually, he regards it as the low signal of a bit, and is trying to receive a signal irrespective of the pulse width.

[0030]The UART frame is shown in drawing 2 and the frame structure figure of the IrDA frame is shown in drawing 3.

[0031]In the UART frame, the low signal of serial data shows 0 of bit data so that drawing 2 may show, and the high signal of serial data shows 1.

[0032]0 of bit data expresses a signal with the IrDA frame by using a high by 3/16 cycle of a bit period so that drawing 3 may show similarly.

[0033]The UART frames of drawing 2 are 1 bit of stop bits, and data without parity, and the IrDA frame of drawing 3 shows the frame data at the time of changing the data of drawing 2 into the signal of IrDA.

[0034]Specification is shown in Table 1 by the bit rate of IrDA, and reference of pulse width.

[0035]

[Table 1]

ビットレート	パルス幅 最小	パルス幅 3/16公称値	パルス幅 最大
kbits/sec	μs	μs	μs
2.4	1.41	78.13	88.55
9.6	1.41	19.53	22.13
19.2	1.41	9.77	11.07
38.4	1.41	4.88	5.96
57.6	1.41	3.26	4.34
115.2	1.41	1.63	2.71

The concrete circuit diagram of this embodiment is shown in drawing 4.

[0036]In drawing 4, UARTCLK is a basic clock for operating this circuit, and supplies a 16 times as many clock as serial data transfer frequency.

[0037]When RESET redoes operation of the time of supplying a power supply to the circuit of this invention, or a circuit, it is putting in the signal of active and a high, and it resets a flip flop.

[0038]IrRx is the signal which changed the infrared signal into the electrical signal by the photo-diode etc.

[0039]UARTRx is data after changing the signal of IrDA into a UART signal.

[0040]In drawing 4, 1 is the D flip-flop (henceforth "DFF") provided with direct preset PR and direct reset

RD, and PR and RD are active highs.

[0041]DFF1 is a portion which detects the bit signals of IrDA where signal transformation of IrDA was carried out by the photo-transistor from infrared rays.

[0042]Since 0 of bit data is expressed with using a high by 3/16 cycle of bit data as shown also in drawing 3, the signal of IrDA considers that the low data serial at the moment which became a high came. That is, DFF1 has a judgment mechanism in which the high level of serial data is judged as a start of a low level of a serial UART signal.

[0043]Since RD of DFF1 does not change the function of this invention, synchronous reset may be sufficient as it.

[0044]2 is DFF which was provided with direct reset RD and prepared the inversion signal of Q for the output, changes into a synchronized signal the signal made by DFF1 by UARTCLK, and makes a UARTRx signal by DFF2.

[0045]Synchronous reset may be sufficient as RD of DFF2 as well as DFF1.

[0046]3 is an OR circuit and this OR circuit 3 is a circuit for activating RD of the counter 4 later mentioned when the signal of DFF2 or a RESET signal is a high.

[0047]4 is the hexadecimal counter provided with direct reset RD, and is a portion which counts the bit clock width of UART on the basis of UARTCLK. This hexadecimal counter 4 is used in order to make a UART signal.

[0048]5 is an AND circuit, and if it reaches constant value with the count of the hexadecimal counter 4 with this AND circuit 5, it will make the signal for stopping the counter of the hexadecimal counter 4. That is, AND circuit 5 has a reset mechanism which returns the output of an above-mentioned judgment mechanism and the hexadecimal counter 4 to origin high-level from a low level of UART.

[0049]The time chart which wrote change of a hexadecimal counter when the signal of IR is received in the circuit of this invention, and the signal of UARTRx is shown in drawing 5.

[0050]If an IrRx signal becomes active so that it may understand from now on, and UARTRx will become a low and will count only the clock number of the width for the bit period of UART with a counter synchronizing with UARTCLK, UARTRx will return to a high. That is, above-mentioned optical-electrical signal translator, the detecting mechanism, the judgment mechanism, the hexadecimal counter, and the reset mechanism were used for the receiver, and it is equipped with the translator changed into the signal of UART from an infrared data transfer format.

[0051]

[Effect of the Invention]The gate number of the whole circuit can be reduced by simplifying the receiving circuit of IrDA, and a cheaper system can be constituted.

[0052]The miniaturization of a chip can be attained by using the chip of fewer gates.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of transceiver I/F of IrDA.

[Drawing 2]It is a frame structure figure of the UART frame.

[Drawing 3]It is a frame structure figure of the IrDA frame.

[Drawing 4]It is a circuit diagram by one embodiment of this invention.

[Drawing 5]It is a time chart of the circuit which uses the circuit shown in drawing 4.

[Drawing 6]It is a recommended circuit figure for changing into a UART signal from the conventional

HPSIR.

[Explanation of agreement]

1 DFF

2 DFF

3 OR circuit

4 Hexadecimal counter

5 AND circuit

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

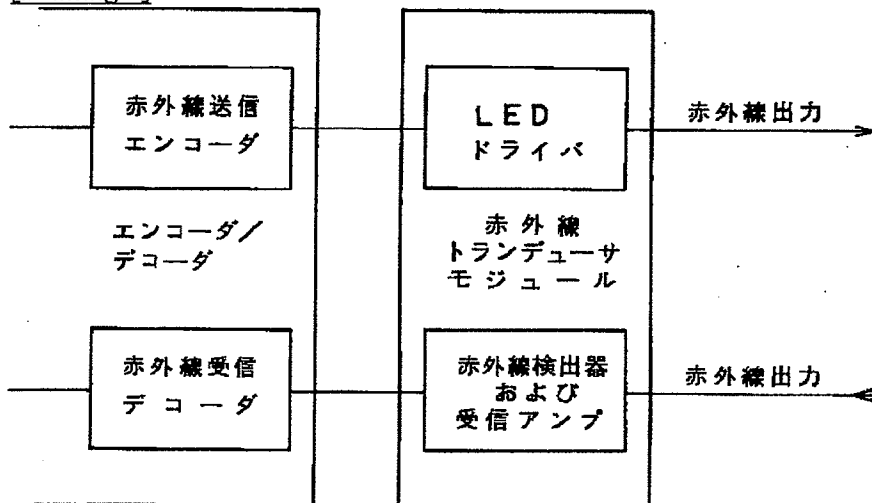
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

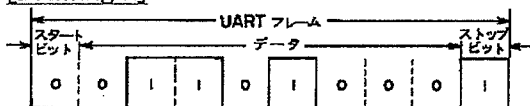
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

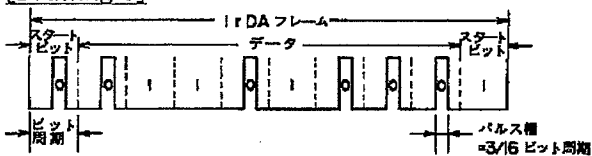
[Drawing 1]



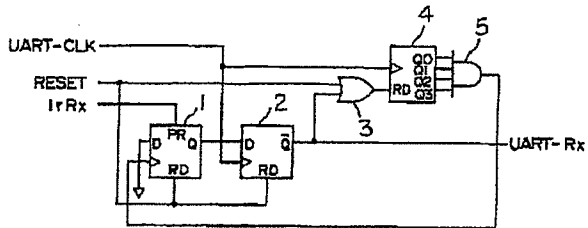
[Drawing 2]



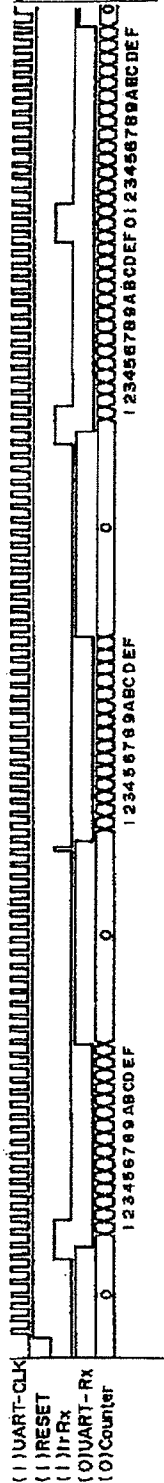
[Drawing 3]



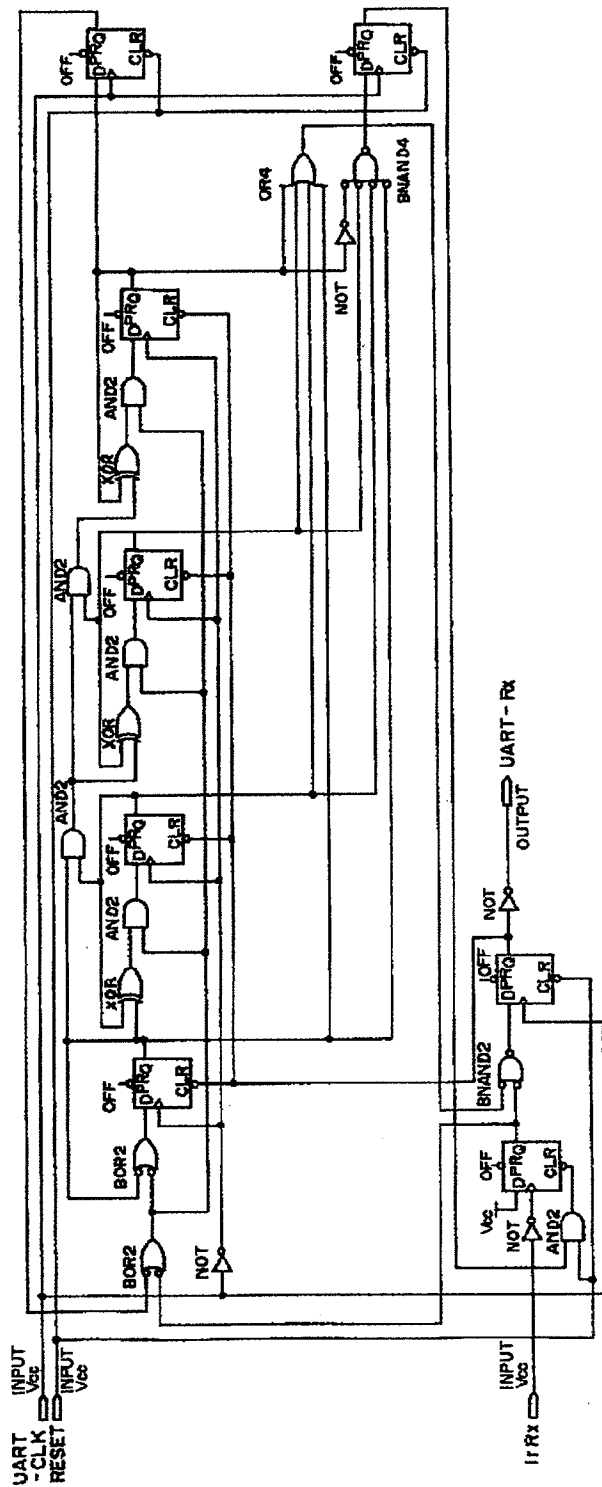
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-135210

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 10/28			H 0 4 B 9/00	Y
10/26		9199-5K	H 0 4 L 25/38	B
10/14			H 0 4 B 9/00	R
10/04			H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z
10/06				

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-293143

(22) 出願日 平成7年(1995)11月10日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 渡邊 光洋

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

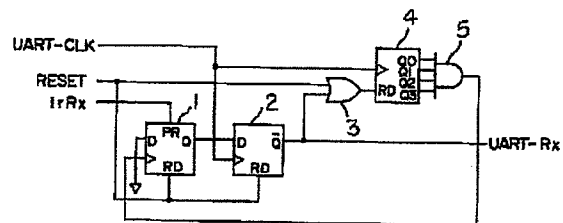
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 赤外線通信の受信回路

(57) 【要約】

【課題】 RS232C等の有線方式のシリアル通信に対し、赤外線等を使用した非有線方式の通信がある。赤外線を使用した通信方式の中でもIrDA、HP-SIRといったUARTを基本とした通信方式がある。本発明ではIrDAの信号からUARTの信号へ復元する回路をなるべく少ないゲート数で実現しより低コスト、縮小化を図ることを目的とする。

【解決手段】 ダイレクト・プリセット及びダイレクト・リセットを持ったDFF1によりIrDAのビット0の信号を検出し、16進のカウンタ4によりUART信号のビット周期分の長さをカウントし、UART_Rx信号を作り出すこと特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線の光信号を電気信号に変換する光-電気信号変換機構と、該光-電気信号変換機構により電気信号に変換されたシリアルデータのハイレベルを検出する検出機構と、前記シリアルデータのハイレベルをシリアルのUART信号のローレベルのスタートとして判定する判定機構と、UART信号を作るために使用する16進カウンタと、前記判定機構及び前記16進カウンタの出力を元にUARTのローレベルからハイレベルに戻すリセット機構と、前記光-電気信号変換機構、前記検出機構、前記判定機構、前記16進カウンタ、及び前記リセット機構を使用し、赤外線のデータ転送フォーマットからUARTの信号に変換する変換機構とを有することを特徴とする赤外線通信の受信回路。

【請求項2】 IrDAデータとUARTデータとを相互に変換する赤外線送信エンコーダ及び赤外線受信デコーダと、エンコードデータを赤外線出力に変換するLED及びドライバ並びに赤外線入力をデコーダデータに変換する赤外線検出器及び受信アンプとを含むIrDAの送受信インターフェースにおいて、該IrDAの送受信インターフェースの受信側に、請求項1記載の赤外線通信の受信回路が備えられていることを特徴とするIrDAの送受信インターフェース。

【請求項3】 ダイレクト・プリセット及びダイレクト・リセットを有し、IrDAのビット0の信号を検出するDFFと、UART信号のビット周期分の長さをカウントし、UART_Rx信号を作り出す16進のカウンタとを有することを特徴とする赤外線通信の受信回路。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、赤外線（IR）を使用してデータの通信を行う装置において、赤外線のデータを受け取り、IRのデータフォーマットからUART（Universal Asynchronous Receiver-Transmitter）のデータフォーマットに変換する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】シリアル通信方式にはRS232C、RS422などの有線方式と赤外線通信や電波の通信のような無線方式の通信がある。

【0003】有線方式の通信ではデータ転送を行うためにケーブル等の線が必要となる。その点、無線方式の通信はケーブルを必要としないため余分な外部配線が必要としない。

【0004】この無線方式の中でも赤外線を使用した通信方式の中にはテレビのリモコンの方式やシャープ社の提唱しているASK方式等があるが、特に最近注目を集めてきたのが、ヒューレットパッカード社、ほか数社で提唱しているIrDA（Infrared Data Association）という赤外線通信の方式であ

る。

【0005】IrDAに使用するシリアルのデータ系列は基本的に16550UARTのデータを変換したものを考えており、送信時はUARTの信号からIrDAの信号を作り出し、受信時はIrDAの信号からUARTの信号に復元してシリアルデータの送受信を行っている。

【0006】こういった事を前提にしてヒューレット・パッカード社ではIrDAの前身であるHP-SIRの推奨する送受信回路の例というものを提示している（HP SIR Serial Infrared Communications Hardware Design Guide）。

【0007】この中の受信回路を抜き出したものを図6に示す。

【0008】この回路ではIrRx信号の立ち下がりからUART_CLKの16クロック分だけUARTのローデータを出力する機構になっている。

【0009】また、この回路は赤外線通信を行う機器間のシリアルクロック周波数の違いから発生するデータのずれに対してUARTのビット周期の半分までのマージンが取れる機構になっている。

【0010】赤外線を利用したデータ送受信装置の中にはIrDA以外に、転送するデータをFM変調し映像信号の空間伝送装置の伝送フォーマットを判定することにより受信装置における復調回路の最適化を実現する装置（特開平5-316517号伝送フォーマット判定装置 ソニー株式会社 中嶋康久）や赤外線データを受ける受光部を可動式とすることで、データ処理装置の空間的な配置の自由度が広がると共に、設備コストの低減を図ることができるもの（特開平5-167538号 赤外線データ通信装置 スター精密株式会社 増田寿、特開平5-101005号 赤外線データ通信装置 スター精密株式会社 増田寿）がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ヒューレット・パッカードが推奨する回路を使用すればIrDAの物理層の機能はすべて満足するが回路数及び配線量がまだ多いためゲート数の少ないチップで構成するには更に縮小化する必要がある。

【0012】例えばIrDAの変換回路をゲート容量の少ないPALなどで実現する場合がこれに相当する。

【0013】FPGAやゲートアレイでこの回路を実現する場合でも、少しでも回路数が少ない方が、他の機能ブロックも入れることが出来るため回路を縮小化する必要がある。

【0014】特開平5-316517号公報記載の伝送フォーマット判定装置はFM変調まで行っているためノイズに対しては強いのだが、回路が複雑化し、より少ないゲート数で安価に回路を実現しようとするIrDAの

考え方から外れてしまう。

【0015】特開平5-167538号公報記載の赤外線データ通信装置、及び特開平5-101005号公報記載の赤外線データ通信装置は、赤外線の受光部を可動式とするため赤外線の回路そのものは変更しなくても済むが構造的に複雑になってしまうため、これも安価に回路を実現しようとするIrDAの考え方から外れてしまう。

【0016】本発明ではIrDAからUARTへ復元する回路をなるべく少ないゲート数と配線量で実現することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために回路の周波数に対するマージンを小さくすることで回路数の削減を行った。

【0018】即ち、請求項1記載の発明によれば、赤外線の光信号を電気信号に変換する光-電気信号変換機構と、該光-電気信号変換機構により電気信号に変換されたシリアルデータのハイレベルを検出する検出機構と、前記シリアルデータのハイレベルをシリアルデータのUART信号のローレベルのスタートとして判定する判定機構と、UART信号を作るために使用する16進カウンタと、前記判定機構及び前記16進カウンタの出力を元にUARTのローレベルからハイレベルに戻すリセット機構と、前記光-電気信号変換機構、前記検出機構、前記判定機構、前記16進カウンタ、及び前記リセット機構を使用し、赤外線のデータ転送フォーマットからUARTの信号に変換する変換機構とを有することを特徴とする赤外線通信の受信回路が得られる。

【0019】請求項2記載の発明によれば、IrDAデータとUARTデータとを相互に変換する赤外線送信エンコーダ及び赤外線受信デコーダと、エンコードデータを赤外線出力に変換するLED及びドライバ並びに赤外線入力をデコードデータに変換する赤外線検出器及び受信アンプとを含むIrDAの送受信インターフェースにおいて、該IrDAの送受信インターフェースの受信側に、請求項1記載の赤外線通信の受信回路が備えられていることを特徴とするIrDAの送受信インターフェースが得られる。

【0020】更に、請求項3記載の発明によれば、ダイレクト・プリセット及びダイレクト・リセットを有し、IrDAのビット0の信号を検出するDFFと、UART信号のビット周期分の長さをカウントし、UART Rx信号を作り出す16進のカウントとを有することを特徴とする赤外線通信の受信回路が得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0022】まず、第1に、本発明の一実施形態による赤外線通信の受信回路を用いたIrDAの送受信インタ

ーフェース(I/F)のブロック図を図1に示す。

【0023】図1に示すように、この送受信I/Fは、IrDAデータとUARTデータを相互に変換する赤外線送信エンコーダ及び赤外線受信デコーダと、エンコードデータを赤外線出力に変換するLED及びそのドライバ並びに赤外線入力をデコードデータの赤外線検出器及び受信アンプとから成り立っている。

【0024】本発明は、上述の送受信I/Fの受信側に存在する。以下、本発明の一実施形態による赤外線通信の受信回路について説明する。

【0025】受信側には送信側から送られてくる、赤外線の光信号を電気信号に変換する光-電気信号変換機構が有り、この電気信号を元に本実施形態の回路は、シリアルデータの処理を行う。

【0026】IrDAではデータを出力する際の規定があり、ビットがローのときにUARTのシリアルデータのビット周期に対し3/16周期分のパルス幅を出力することになっている。

【0027】受信側ではこのパルス幅の信号が来たらIrDAのビットがローの信号とみなしデータを受信する。即ち、受信側は、光-電気信号変換機構により電気信号に変換されたシリアルデータのハイレベルを検出する検出機構を有している。

【0028】しかし、IrDAは赤外線という光でデータを飛ばすため距離が離れるとその分、受信側で受けるパワーが弱まってしまう、場合によっては受信側ではパルス幅が3/16周期分の幅が取れないことがある。

【0029】そこで実際には受信側では何等かのパルス信号が来たら、そのパルス幅にかかわらずビットのロー信号とみなして信号を受信するようにしている。

【0030】図2にUARTフレーム、図3にIrDAフレームのフレーム構成図を示しておく。

【0031】図2からわかるようにUARTフレームにおいてシリアルデータのロー信号はビットデータの0を示し、シリアルデータのハイ信号は1を示す。

【0032】同様に図3からわかるようにIrDAフレームではビットデータの0はビット周期の3/16周期分だけ、信号をハイにすることで表す。

【0033】図2のUARTフレームはストップビット1ビット、パリティなしのデータであり、図3のIrDAフレームは図2のデータをIrDAの信号に変換した際のフレームデータを示している。

【0034】また、表1にIrDAのビットレートとパルス幅の参考までに仕様を示しておく。

【0035】

【表1】

ビットレート	パルス幅 最小	パルス幅 3/16公称値	パルス幅 最大
kbits/sec	μ s	μ s	μ s
2.4	1.41	78.13	88.55
9.6	1.41	19.53	22.13
19.2	1.41	9.77	11.07
38.4	1.41	4.88	5.98
57.6	1.41	3.26	4.34
115.2	1.41	1.63	2.71

本実施形態の具体的な回路図を図4に示す。

【0036】図4においてUART_CLKは、本回路を動作させるための基本クロックであり、シリアルデータ転送周波数の16倍のクロックを供給する。

【0037】RESETは本発明の回路に電源を投入する際や回路の動作をやり直す際にアクティブ・ハイの信号を入れることで、フリップ・フロップのリセットを行う。

【0038】IrRxはフォト・ダイオードなどで赤外線信号を電気信号に変換した信号である。

【0039】UART_RxはIrDAの信号をUART信号に変換した後のデータである。

【0040】図4において1はダイレクト・プリセットPRとダイレクト・リセットRDを備えたDフリップ・フロップ（以下「DFF」という）であり、PR、RD共にアクティブ・ハイである。

【0041】DFF1はフォト・トランジスタにより赤外線からIrDAの信号変換されたIrDAのビット信号の検出を行う部分である。

【0042】図3にも示したとおりビット・データの0をビットデータの3/16周期分ハイにすることで表すため、IrDAの信号がハイになった瞬間シリアルのローのデータが来たときとみなす。即ち、DFF1は、シリアルデータのハイレベルをシリアルのUART信号のローレベルのスタートとして判定する判定機構を有する。

【0043】尚、DFF1のRDは、本発明の機能が変わらないため同期リセットでも構わない。

【0044】2はダイレクト・リセットRDを備え、出力にQの反転信号を備えたDFFであり、DFF1で作り出された信号をUART_CLKで同期信号に変換し、DFF2によりUART_Rx信号を作り出す。

【0045】尚、DFF2のRDもDFF1と同様に、同期リセットでも構わない。

【0046】3はOR回路であり、このOR回路3はDFF2の信号、又はRESET信号がハイの時に後述す

るカウンタ4のRDをアクティブにするための回路である。

【0047】4はダイレクト・リセットRDを備えた16進のカウンタであり、UART_CLKを基準としてUARTのビット・クロック幅をカウントする部分である。この16進カウンタ4は、UART信号を作るために使用される。

【0048】5はAND回路であり、このAND回路5により、16進カウンタ4のカウントがある一定値に達したら16進カウンタ4のカウントを止めるための信号を作り出す。即ち、AND回路5は、上述の判定機構及び16進カウンタ4の出力を元にUARTのローレベルからハイレベルに戻すリセット機構を有している。

【0049】図5に本発明の回路でIrRxの信号を受信したときの16進カウンタとUART_Rxの信号の変化を書いたタイムチャートを示しておく。

【0050】これからわかるようにIrRx信号がアクティブになるとUART_CLKに同期してUART_RxがローになりカウンタによりUARTのビット周期分の幅のクロック数だけカウントしたらUART_Rxがハイに戻るようになっている。即ち、受信側には、上述の光-電気信号変換機構、検出機構、判定機構、16進カウンタ、及びリセット機構を使用し、赤外線のデータ転送フォーマットからUARTの信号に変換する変換機構を備えている。

【0051】

【発明の効果】IrDAの受信回路を簡単化することで回路全体のゲート数を減らし、より安価なシステムを構成することが出来る。

【0052】また、より少ないゲートのチップを使用することでチップの小型化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】IrDAの送受信I/Fのブロック図である。

【図2】UARTフレームのフレーム構成図である。

【図3】IrDAフレームのフレーム構成図である。

【図4】本発明の一実施形態による回路図である。

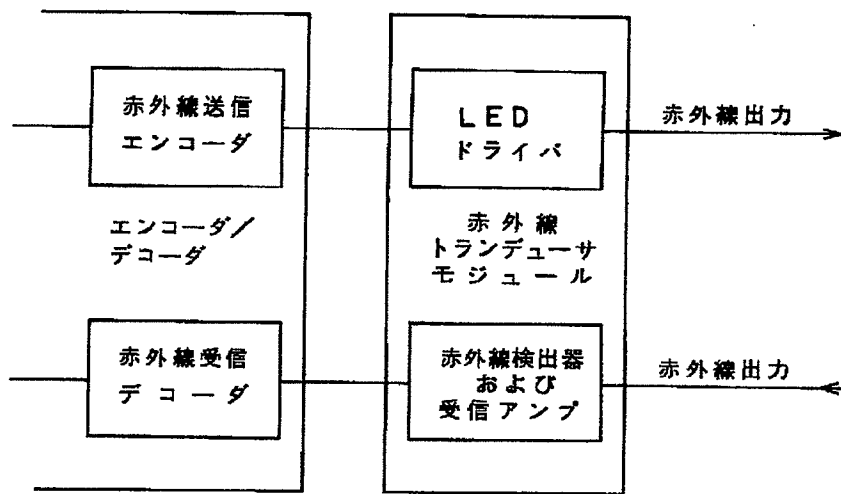
【図5】図4に示す回路を使用した回路のタイムチャートである。

【図6】従来のHPSIRからUART信号へ変換するための推奨回路図である。

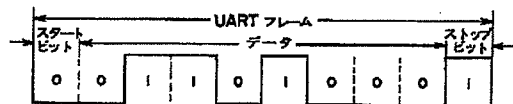
【符合の説明】

- 1 DFF
- 2 DFF
- 3 OR回路
- 4 16進カウンタ
- 5 AND回路

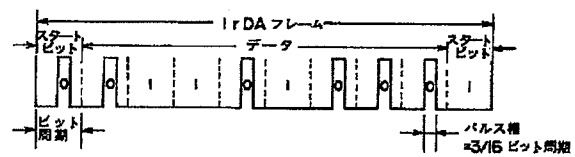
【図1】



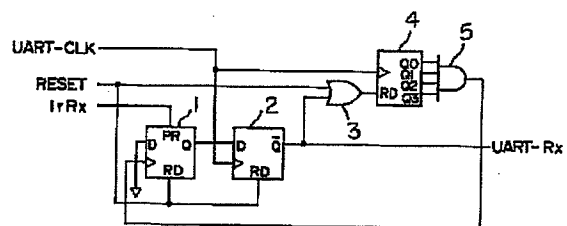
【図2】



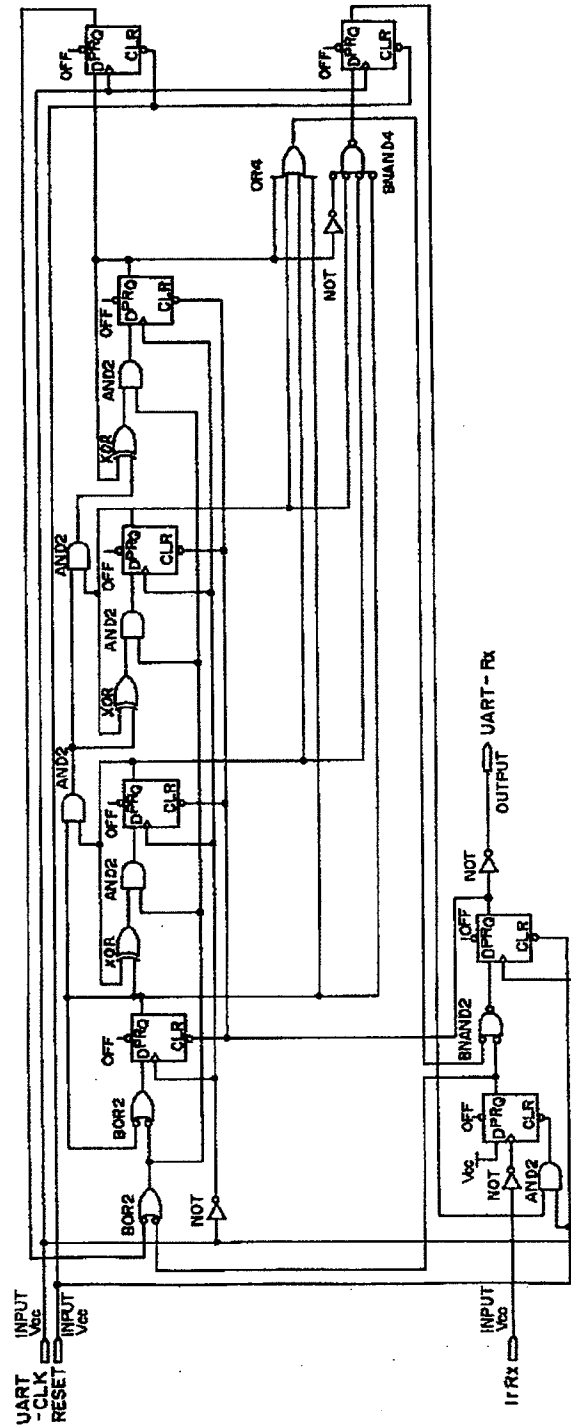
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 10/105

10/10

10/22

H 0 4 L 29/08

25/38